

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-189444

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月25日

G 01 N 21/47  
G 01 V 9/04

C 7458-2G  
J 8105-2G

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全13頁)

⑮ 発明の名称 光学式検出装置

⑯ 特 願 平1-10242

⑰ 出 願 平1(1989)1月19日

⑱ 発 明 者 田 中 光 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑲ 発 明 者 野 呂 栄 樹 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑳ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 渡部 敏彦

明 余 平

1. 発明の名称

光学式検出装置

2. 特許請求の範囲

1. 所定周波数の光を用いると共に、該光量変化に基づいて被検出対象の有無の判別を行う光学式検出装置であって、光量変換して得たアナログ信号のピーク値またはボトム値を検出するホールド回路と、該ホールド回路の出力を所定周期ごとにデジタル量に変換するA/D変換回路と、該A/D変換に同期して前記ホールド回路をリセットするリセット手段とを有し、前記A/D変換回路からの出力が所定回数連続で設定範囲外となった場合に被検出対象の有無についての判定を行うことを特徴とする光学式検出装置。
2. ガラス面に所定周波数の光を照射する投光手段と、該ガラス面からの反射した光を検出する検出手段とを備え、該検出手段からの出力に応じ前記ガラスの水滴の有無を判別する光学式検出装置で

あって、前記検出手段からのアナログ信号のピーク値を検出するピークホールド回路と、該ピークホールド回路の出力を所定周期ごとにデジタル量に変換するA/D変換回路と、該A/D変換に同期して前記ピークホールド回路をリセットするリセット手段とを有し、前記A/D変換回路からの出力が所定回数連続で設定値をこえたとき水滴有りと判定することを特徴とする光学式検出装置。

3. ガラス面に所定周波数の光を照射する投光手段と、該ガラス面からの反射した光を検出する検出手段とを備え、該検出手段からの出力に応じ前記ガラスの水滴の有無を判別する光学式検出装置であって、前記検出手段からのアナログ信号のピーク値を検出するピークホールド回路と、該ピークホールド回路の出力を所定周期ごとにデジタル量に変換するA/D変換回路と、該A/D変換に同期して前記ピークホールド回路をリセットするリセット手段とを有し、前記A/D変換回路からの出力を所定回数ストアし、ストアした出力値のうち最大値を除き平均値を求め、該平均値が設定値

をこえたとき水滴と判定することを特徴とする光学式検出装置。

4. 前記A/D変換のタイミングを商用電源周波数の約4倍以上のものとすることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の光学式検出装置。
  5. 前記リセット幅を前記投光手段の発光周波数の周期の1/2をこえる値とすることを特徴とする請求項2乃至4のいずれかに記載の光学式検出装置。
3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光学式検出装置に関し、特に車両のオートワイパ制御などにおいて用いられる光を使用する水滴センサ等による光学的物理量のセンシング時の信号処理、誤作動防止に改良を加えた光学式検出装置に関する。

(従来の技術及び発明が解決しようとする課題)

光を使用するセンサを用いた光学式検出装置は、種々の分野で利用されている。

例えば、車両制御における光学的物理量の定量的センシングを行うものとして、具体的には、オ

ートワイパ用のいわゆる雨センサとしての水滴(雨滴)センサを備えた装置があり、その他光を利用するセンサとしてはオートライトセンサ、くもりセンサ等も用いられている。

上記水滴センサの場合においては、ガラス面の水滴の付着状態によって赤外線等の光量変化を電気信号として捕らえることにより検出を行うことができ、従来、車両のフロントウインドガラスの内側に離間対向して設けられて該フロントウインドガラスの内・外側面の水滴の有無を検出する発光素子と受光素子(例えばフォトダイオードとフォトトランジスタ等)とからなる光反射式の水滴検出センサを備えたフロントウインドガラスの水

滴検出装置は公知である(例えば、特開昭60-252044号公報参照)。

この種の検出装置において、光電変換された光電気信号の処理系に信号の包絡線検出を行う回路が組み込まれているものでは、例えば入力信号が第6図(a)に示す如きものであるとすると、一般的なピーク検出の場合には、全ての時間に亘

てピークが検出できないためロスが多く、同図(a)に示すように、ノイズが入ったとき、すなわち入力信号がノイズ成分を含むものであるときは、そのノイズの影響が後にまで残り、これが正確な検出を妨げ、誤作動の原因となる。すなわち、第6図(b)に斜線で示すように、ノイズの影響が尾を引き易く、ノイズ混入以後の一定期間内において、その後の本来の検出出力を示すべき信号がわからなくなってしまう。

そこで、入力信号中のノイズの影響をでき得る限り低減させるための手段が必要であり、そのための対策として、第6図(d)に示すようなピークホールド処理を行うことが考えられる。このものは、同図(d)に示すように、波形のピークを波形自身の信号から取りピークホールド処理を行うものであり、この場合には、ノイズの影響は尾を引かず、従って、前記第6図(b)の方法に比べノイズの影響を軽減できるし、ロスは少ないが、回路は複雑となってしまう。

また、入力アナログ信号をアナログ/ディジタ

ル(A/D)変換してそのデータをデジタル処理可能なCPUに取り込むような信号処理手法を採る場合に、A/D変換のサンプリングを十分に早くすれば、波形全体を取ることができるが、この場合、高速処理が要求され、従って高速のA/D変換器が必要となり、またデータが多くなり過ぎるので、データ処理能力も高めなければならないといった問題がある。

更に、光学式検出装置では、ノイズ発生の原因が光電変換後の信号処理系での混入重畳にある場合よりも、受光部への入射光自体に起因する場合も多く、故に光ノイズ対策も重要である。すなわち、検出対象光以外の光が入ることがノイズの原因となる場合が多々あり、従って、かかる外乱光ノイズに対し何ら対策を講じなければ、この点でも正確な検出は期待できない。特に、第6図(a)の如く、ノイズが上述のような光ノイズであって、しかもそれが周期的なものの場合には、信号処理系に所定周波数帯のフィルタを用いたとしても、

外乱光の高周波成分が該周波数帯に一致しているようなときには、もはや当該フィルタによってはその外乱光ノイズは除去できない結果、所定の制御に必要な本来の検出出力であるのかそれとも光ノイズによるものであるのかの区別ができない。

本発明の目的は、検出信号と外乱光ノイズ等との非別性に優れると共に、高速処理用のA/D変換器等を必要とせず簡易な回路で構成し得る光学式検出装置を提供するところにある。

(課題を解決するための手段)

本発明は、上記目的を達成するため、所定周波数の光を用いると共に、該光量変化に基づいて被検出対象の有無の判別を行う光学式検出装置であって、光電変換して得たアナログ信号のピーク値またはボトム値を検出するホールド回路と、該ホールド回路の出力を所定期間ごとにデジタル量に変換するA/D変換回路と、該A/D変換に同期して前記ホールド回路をリセットするリセット手段とを有し、前記A/D変換回路からの出力が所定期間連続で設定範囲外となった場合に被検出対

象の有無についての判定を行うようにしたものである。

また、ガラス面に所定周波数の光を照射する投光手段と、該ガラス面からの反射した光を検出する検出手段とを有し、該検出手段からの出力に応じ前記ガラスの水滴の有無を判別する光学式検出装置であって、前記検出手段からのアナログ信号のピーク値を検出するピークホールド回路と、該ピークホールド回路の出力を所定期間ごとにデジタル量に変換するA/D変換回路と、該A/D変換に同期して前記ピークホールド回路をリセットするリセット手段とを有し、前記A/D変換回路からの出力が所定期間連続で設定値をこえたとき水滴ありと判定するようにしたものである。

また、A/D変換回路からの出力を所定期間ストアし、ストアした出力値のうち最大値を除き平均値を求め、該平均値が設定値をこえたとき水滴と判定するようにしたものである。

(実施例)

以下本発明の一実施例を添付図面に基づいて詳

細に説明する。

第1図は本発明に係る光学式検出装置を水滴検出装置に適用した場合のワイパ自動制御装置の全体構成を示すブロック図であり、同図中1はワイパ制御装置を示す。該制御装置1は、ワイパ機構2内の図示しないワイパブレードを回転するワイパモータ3の作動を制御するもので、制御ユニット100、及びワイパモータ駆動回路200から成り、前記制御ユニット100には、ワイパスイッチ4、水滴検出手段5が接続される。

前記ワイパスイッチ4は、その切換位置によりワイパブレードの作動モードを、例えば停止モード(停止位置)、自動制御モード(自動作動位置)、手動モード(低速連続作動位置、高速連続作動位置、間欠作動位置の何れかを手動にて設定するモード)のいずれかに切換えるためのスイッチとして用いることができる。

前記水滴検出手段5は、車両のウインドガラスの外面面の雨滴の有無を検出するもので、第2図の場合には、フロントウインドガラス6のワイパ

(図示省略)の払拭範囲6a(二点鎖線で囲まれた範囲)内にその検出面7が設定されるように、例えば第3図の如くメータバイザ8上に配置されている。水滴検出手段5は、フロントウインドガラス面に所定周波数の光を照射する投光手段と、該ガラス面からの反射した光を検出する検出手段とを含む水滴センサを構成している。すなわち、具体的には、これは光反射式センサであって、第4図に示す如く発光素子5aと受光素子5b(例えばフォトダイオードとフォトトランジスタ)とから成る。第4図に示す如く、発光素子5aは発振回路9に電気的に接続されており(第1図のライン&aは、発光素子への発振回路出力ラインを示す)、この発振回路9で、発光素子5aを高周波(例えば5KHz)でスイッチング点灯することにより高周波の光(赤外光等)を発射するもので、これにより、自然界の光と区別できるようにになっている。受光素子5bは、発光素子5aから発射された光を受けるもので、光電変換をして信号を電気的に処理する(第1図のライン&bは、

光電変換出力ラインを示す)。この受光素子5bには、バンドパスフィルタ10が接続されており、該バンドパスフィルタ10を介して必要な信号を取り出すようになっている。

第1図に戻り、制御ユニット100は、ワイバスイッチ4の操作や水滴の有無の判別等に必要情報を取り込むための入力回路、CPU、CPUで実行される後述のノイズ判定プログラム及び演算結果等を格納する記憶手段、及び前記ワイバモータ駆動回路200等に駆動信号を供給する出力回路等から構成される。

前記したバンドパスフィルタ10、投光手段としての発光素子5aを高周波でスイッチングせしめるための発振回路9等も制御ユニット100に含まれる。

第5図は、制御ユニット100内における光電気信号処理系の一例を示し、本例では、ピークホールド(P/H)またはボトムホールド(B/H)回路100aと、A/D変換回路100bと、CPU100cとから成る。

り、CPU100cからリセット信号が与えられるようになっている。

CPU100cは、取り込んだデータに基づき後述の手法に従って水滴の有無についての判別処理を実行する。なお、CPUでなくても、デジタル処理できるものであればよい。

第5図に示したA/D変換とピークホールドまたはボトムホールドとを組合せた信号処理系での各信号のタイミングについては、具体的には、第7図に示すようなものとすることができる。

同図(a)及び(b)は、A/D変換タイミング及びリセットパルスを示し、また、同図(c)はホールド回路100aへの入力アナログ信号を示す。更に、同図(d)は、ホールド回路100aがピークホールド回路である場合におけるその入力アナログ信号のピーク値の検出の様子を示す。

第5図において、A/D変換は、第7図(a)に示すようなA/D変換タイミングで所定期間毎に行い、該A/D変換を行った後、ピークホールド回路(ボトムホールド回路)100aをリセットす

ホールド回路100aには、前記第4図に示した検出系からの入力アナログ信号が供給され、該アナログ信号のピーク値またはボトム値を検出し、その出力をA/D変換回路100bに供給する。また、該ホールド回路100aにはリセット信号が供給され、これによって所定のタイミングでリセットされる。リセットについては、後述のように、A/D変換と同期して行われる。

前記A/D変換回路100bは、比較的低速のA/D変換回路で構成されており、前記ホールド回路100aの出力を所定期間毎にデジタル値に変換する。

このように、データをCPU100cに取り込むためにA/D変換を行うが、そのA/D変換のタイミングとピークホールド回路(またはボトムホールド回路)100aのリセットを同期させて、リセットからA/D変換までの間の最大値(MAX値)(ボトムホールドの場合は最小値(MIN値))をCPU100cが取り込むようにする。本例では、A/D変換に同期してホールド回路100aをリセットする手段は、CPU100cによって構成されてお

るリセットパルスをリセット信号として出し(第7図(b))、これによりピークホールド回路(ボトムホールド回路)100aをリセットする。しかして、リセット後、ピークホールド回路(ボトムホールド回路)100aにて次のA/D変換タイミングでA/D変換を行うまでの時間の最大値(最小値)をホールドし、A/D変換をし、その期間の最大値(最小値)を順次取り入れ、処理を行うようにする。

以上のように、比較的低速のA/D変換とピークホールド(ボトムホールド)のリセットとを組み合わせれば、信号処理ロスはなく、たとえ第7図(c)の如く入力にノイズが含まれていても、ノイズの影響は1回は出るものの次以後には残らず、構造的にも有利である。

第6図(c)は、上述の組み合わせ方式の原理を同図(d)に示す処理等によるものと対比して示すためのものであり、これらを参照して更に比較説明すれば、下記の通りである。

即ち、既述の如く、第6図(d)のような処理

を行う場合は、ノイズの影響は尾を引かないし、ロスは少ないのであるけれども、回路は複雑となるのであり、また、これも既に述べたように、A/D変換のサンプリングを早くすれば、波形全体を取ることができるが、高速のA/D変換が必要となると同時にデータ処理能力を高めなければならないのに対し、その点、第6図(c)のような処理を組み合わせれば、ロスはなく、ノイズの影響は1回は確実に出るが、それはリセット処理によってリセット以後には残らないのであり、しかも、回路は簡単なもので済むのである。

また、かように回路が簡単である上、上記のように確実にノイズが入ることから、周期的なノイズについては、これは信号としてとらえることができ、このように周期的なノイズを信号としてとらえることができることは、特に、前記バンドパスフィルタ10を用いてもなお避けられない周期的な外乱光ノイズとの弁別に役立つこととなる。

周期的なノイズとの弁別にあたっては、ピークホールド回路(ボトムホールド回路)100aのリセ

受けないようにそれ以上の高周波を利用する。すなわち、第4図に示したように、共振回路9を用い、自然光の影響をできる限り受けないようにセンサ系を構成するべく自然界にない周波数で光をスイッチングするようにしており、これによって基本的に自然界の光との区別を行うのである。

一般に、自然界の光は数百Hz以内であるため、それ以上の高周波でスイッチングを行うようにし、具体的には、既述のように、例えば5kHzでスイッチングを行わせる。そして、これに伴い、光の受け側においては、その周波数だけを通すフィルタを使用すればよく、第4図に示したように、バンドパスフィルタ10を用いて必要な信号を取り出すことが可能である。

かかる手法は外乱光の排除に有効であるが、より高度の誤検知防止が要求される場合には十分でない場合がある。すなわち、使用フィルタは完全ではない場合もあるし、また、ノイズ成分が大きく、スイッチングを行うようなときは高周波成分も含んでいるため、フィルタを用いてもなおその

ット時間を十分に短くすることが望ましい。例えば、周期的ノイズの2倍以上の周期でA/D変換を行えば、十分に周期的ノイズと本来の信号との区別ができ、また、それ以外のノイズについては、信号処理や周期を少し短くすることで対策できるため、高速処理用のA/D変換器、CPU等も必要ない。

上記した周期的なノイズとなり得るものは、例えば蛍光灯であり、以下では、特に光を使用するセンサ系において誤検知を防止する上で重要となる光ノイズ対策について具体的に説明する。

蛍光灯等には100~120Hz成分があり、従って、光学的物理量の定量的センシングを行うとき、この光がノイズとして入る場合がある。そのため、オートライトにおいては、ノイズを信号に変えて100~120Hz成分を検出しているが、この方式であれば、蛍光灯等の光が簡単に流実にとらえることができる。

また、本実施例のような雨、くもりセンサについては、既述の如く、まず、これらの光の影響を

フィルタを通してノイズが入ることがある。蛍光灯等には100~120Hzの成分の中に高周波成分も含むので、かかる場合には、周波数に基づく弁別だけに依ってはもはやノイズか否かの区別はできないこととなる。

このようにフィルタを使用してもなお入ってしまうノイズは、周期的なものである点に着目し、逆にこれを利用して、該ノイズを除くまたは排除するため、下記のように周期的なノイズとして処理することによって、本来の信号とノイズが容易に区別できる。

以下、ノイズ発生源が光のON、OFFを行っている蛍光灯である場合を例に採って、第8図以下をも参照して説明する。

第8図(a)は、ノイズを含まない場合の本来の入力アナログ信号の波形を示し、また同図(b)は蛍光灯ノイズが付加された場合の波形を示す。

同図(b)において、周期Tは、周期的なノイズの周期を示し、本例では、商用電源周波数の2倍の周波数(100Hzまたは120Hz)の周期であって、

1.0msecまたは約8.3msecである。かかる周期的なノイズを含んだ状態のアナログ信号が前記第5図の信号処理系に入力されるが、ここで、周期 $T$ より十分に短い周期でサンプリング及びリセットを行うことにより、ノイズの入っていない時のデータが得られるサンプリングがあり、それにより、ノイズがあることを判断し、そのデータを除去するなどして、ノイズのないデータだけを利用することができる。すなわち、検出系の出力に応じてガラス6面の水滴の有無を判別する際に、たとえフィルタを通してなおノイズ成分が入ってきていても、当該判別にはノイズのないデータだけを対象としての微かな判定を行わせることができる。

具体的には、5.0kHz及び6.0kHzの商用電源周波数のいずれの場合にも対応し得るように、8.3msecの半分以下、例えば4msec以下でサンプリング及びリセットを行う。これにより、A/D変換とリセットを同期させつつデータをCPU100cに取り込む場合に、少なくとも2回に1回以上はノイズのないデータが得られる。

(B))、その場合は、発光素子5aをスイッチングするのに使用する周波数の周期 $T_2$  (第11図(A))の1/2以上にすればよい。

以下は、スイッチングを5kHzとした場合の周期 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 及びリセット時間の一具体例である。

$T_1 = 1.0\text{msec}$ ,  $8.3\text{msec}$

$T_2 = 2\text{msec}$

$T_3 = 0.2\text{msec}$

$T_{\text{RESET}} = 0.2\text{msec}$

上記例では、周期 $T_2$ を2msecに設定しているので、商用電源周波数が5.0kHzの場合には、A/D変換はその10倍の周波数(周期 $T_1 (= 1.0\text{msec})$ の蛍光灯ノイズ成分(100Hz)と比較すれば5倍)で行われるように設定されており、このようにノイズ以上の周波数でサンプリングを行い、ノイズの入ったものはCPU100cにおけるデータ処理で除外することとする。すなわち、上記の設定例では、5回に1回は蛍光灯ノイズによるものが生ずるので、急激なデータ変化が1回だけ独立

また、リセットのタイミングによっては、リセット前後に同じノイズ成分によるものがそのまま入ることがないようにするため、リセット時間 $T_{\text{RESET}}$ は、第9図(A)に示すように少し長くして、第9図(B)の如くリセットの前後で同じノイズが入らないようにする。

第10図、第11図は具体例を示す。

第10図(a)、(b)の周期 $T_1$ 、 $T_2$ は、それぞれノイズの周期及びA/D変換の周期(従って、該A/D変換に同期したリセットの周期でもある)を示し、この場合は、周期 $T_2$ を周期 $T_1$ の1/3としている。すなわち、 $T_1 : T_2 = 3 : 1$ の關係に設定してある。従って、本例の場合は、第10図(c)の信号は、ノイズがある場合とない場合の比率が1 : 2となっており、同図に示す状態では、3回に2回は連続してノイズのないデータ、すなわち本来の検出すべき信号成分によるA/D変換データを得ることができる。

又、リセットパルス幅については、ノイズ波形によるが、単発のノイズが入るので(第11図

して発生すれば、これをノイズと判断することができる。

次に、ノイズ判定例について説明する。

第12図及び第13図は、A/D変換回路100bからの出力が所定回数連続で設定値をこえたとき両滴ありと判定してワイパ機構2の作動を制御する場合の例を示し、第12図はCPU100c内で実行されるワイパモータ制御サブルーチンを示すプログラムフローチャートである。

まず、ステップ1201では、基準レベルS (第13図)を設定する。該設定については、最初に取り込んだデータから求めることによってこれを行う。第13図には基準レベルとして所定の許容幅をもったものが示されている。

次いでステップ1202において、変数Nを値0に設定し、続くステップ1203で、本プログラム例では、取り込んだデータDが前記基準レベルSより小さいか否かを判別する。該ステップ1203の答が否定(No)のときは、ステップ1202に戻り、ここで前記変数Nを再び値0に設定した後、再度ス

ステップ1203に進み、次に取り込んだデータDを用いて基準レベルSとの比較を行う。

このようにして、順次取り込まれるデータDdが基準レベルSを下回らない限り、ステップ1202、1203を繰り返し実行する。

しかし、第13図(a)に示すように、蛍光灯ノイズによって、データDnの如く、取り込みデータが前記基準レベルSを下回った場合は、ステップ1203の判別結果は肯定(Yes)となるので、このときはステップ1204以下へ進み、前記変数Nに値1を加算した後、変数Nの値が所定値M以上か否かを判別する(ステップ1205)。

上記所定値Mについては、第13図に示すように、5回に1回の比率でノイズによるデータが入るように設定されているときは、 $2 \leq M \leq 4$ の範囲内のものに設定することができる。前記ステップ1205の答が否定(No)、すなわちNの値が所定値Mにまで達していないときには、前記ステップ1203に戻り、ここで、次に取り込んだデータDを用いて基準レベルSとの比較を行う。

データは推移するため、雨滴の検出に起因するデータDd'が基準レベルSを超えた時点から、前記ステップ1203~1205の処理が繰り返され、その過程で変数Nの値が値1ずつ加算されていく結果、ステップ1205での判別結果として肯定(Yes)の答が得られたときにステップ1206が実行され、ワイバモータ3が駆動せしめられ、ワイバ機構2が作動する。このようにして、オートワイバ制御に必要な信号を蛍光灯ノイズを除去しつつ正確に得ることができる。

第14図乃至第16図は他のノイズ判定例を示すもので、このものは、A/D変換回路100bからの出力を所定回数ストアし、ストアした出力値のうち最大値、最小値を除き平均値を求め当該平均値が設定値をこえたとき雨滴と判定するものである。

ワイバモータ制御サブルーチンを示す第14図のプログラムにおいて、先ずステップ1401ではデータ取込み処理を実行する。該取込み処理は、例えば、第15図に示すプログラムサブルーチンに

蛍光灯ノイズによるデータDnの場合は、このようにして、一度はステップ1204以下が実行されるが、ステップ1205からステップ1203へ戻ったときには、2度以上続けてステップ1203からステップ1204へは進まない。すなわち、蛍光灯の場合は単発なので基準レベル以下への変化は1回となり、連続M回とはならない。このため、第13図(b)に示すように、水滴が付着していなければ、蛍光灯ノイズがあっても、ステップ1202、1203のループ及びステップ1203~1205のループを繰り返すだけに留まり、ステップ1205から後述のワイバ作動のためのステップ1206へ進むことはない。

このようにしてノイズを除去することができ、誤って水滴がないにもかかわらずワイバを作動させることを回避することができる。

また、第13図(b)に示すように雨滴がある場合には、基準レベルSを下回る状態がM回連続して出現するので、この場合には雨滴ありと的確に判定することができる。すなわち、降雨状態となれば、第13図(b)に示す如くに取り込みデ

ータに従って実行する。すなわち、ステップ1501において、本プログラム例の場合は、連続する4回のデータDd(第16図)を取り込む。かかる4データの取り込みは、サンプリング周期を前述の如く2msecとした場合において、商用電源周波数が50Hzのときは、その蛍光灯ノイズ(100Hz)によるデータDnは5個に1個の比率であり、60Hzのときは蛍光灯ノイズ(120Hz)は4個に1個なので、これらを考慮して4個のデータを用いるようにする。かくして、順次4個のデータを読み込み、ストアを実行したならば、雨滴判断に平均値を使用する。

4個の平均のとり方は、具体的には、最大値、最小値を除いて行う。すなわち、続くステップ1502では、前記ストアした各データ値のうち最大値、最小値のものを取り除き、残余のデータ、すなわち残り2個のデータの平均を求めてこれを平均値データとする(ステップ1503)。このようにして、最大値、最小値を除き、後の2個の平均を使用するようにすれば、第16図(a)、(b)

のように蛍光灯ノイズがあっても、判定の対象となるデータとしては、蛍光灯ノイズは除去したものとすることができる。

第14図に戻り、ステップ1401で上述のようなデータ取込み処理が行われたならば、次いでステップ1402において、MAXに上記ステップ1401での処理で求めた平均値データAを設定し、更にステップ1403で引き続き4個のデータを対象として前記と同様のデータ取込み処理、すなわち第15図に示した処理を実行する。

しかし、ステップ1404では、前記ステップ1402で設定されたMAX値と前記ステップ1403で求められた平均値データAとの比較を行う。

ここで、該比較の結果、最初の4個のデータを対象とする前記データ取込み処理で求めた2個の平均値データMAXに対し、後続の4個を対象としてステップ1403で求めた2個の平均値データAがMAX値以上のとき、すなわち $A \geq MAX$ の場合には、前記ステップ1402に戻り、ここで当該A値を新たにMAX値として設定し、ステップ1403

以下を繰り返して実行する。換言すれば、かかる処理によって、ステップ1404において適用されるMAX値を更新して行くことになる。しかも、該更新については、前述のような2個のデータの平均値を求めた場合に、その平均値データが前と同じかもしくは増加する方向に移行する場合に実行される。

また、ステップ1404での比較の結果、直前のステップ1403で求めた平均値データAが、MAX値から所要許容幅を設定するための所定値Noを越し引いた値、すなわち $MAX - No$ 値より大きい、MAX値より小さいときは、直接ステップ1403に戻り、同様の処理を実行する。このようにして、第16図(a)に示す雨なしの場合の各データの推移の状態では、上述した処理によって、ワイパ作動のためのステップ1405へは進まず、前記例と同様に蛍光灯ノイズがあってもオートワイパが誤作動することはない。

これに対し、ステップ1404での比較の結果、平均値データAが前記 $MAX - No$ 値以下になった

場合には、平均値データAのかかる低下が雨滴によるものとみて、すなわち、降雨状態では、第16図(b)に示すようにデータが変化するのでこの場合には雨滴ありと判断して、ワイパ機構2を作動させる(ステップ1405)。

以上のように、本制御によっても、データ処理でノイズを除去することができ、第12図及び第13図によるものと同様、信号処理ロスのない簡易な回路で構成できると共に、特に外乱光ノイズとの弁別性にも優れた水滴検出装置を得ることができる。

なお、光学式検出装置ではないが、内燃機関用ノッキング検出装置としてノイズ対策にリセット処理を用いたものは既知であり(特公昭62-8737号公報)、このノッキング検出の場合は、エンジンの回転角がわかるので、それによって上記リセット時期を決定できるところ、かかる技術を単に適用しても、既述したような的確な光ノイズ対策は実現し得ない。すなわち、前掲公報のような発生時期が予測可能な点火ノイズ等とは違って、外

のノイズであるため発生時期は不明であり、従って、リセット時期については決められないものであるが、前述のようにノイズ以上の周波数でサンプリングを行い、ノイズが入ったものについてはこれをデータ処理で適切に除外することができ、光学式の検出装置として光ノイズ対策として好適なものである。

#### (発明の効果)

本発明によれば、光学式検出装置において、ノイズ発生の原因がたとえ光電変換の際の外乱光にあった場合でも、判別処理においてこれを適切に除去し、本来の信号とノイズとを容易に区別できるので、外乱光ノイズ等の弁別性に優れており、かつ信号処理ロスのない簡易な回路で構成することができる等の効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例装置を適用したワイパ自動制御装置の全体構成を示すブロック図、第2図は車両のフロントウインドガラスのワイパ拭拭範囲を示す図、第3図は水滴センサの設置の一



例を示す図、第4図は水滴センサの検出系の一例を示すブロック図、第5図は第1図の制御ユニット内における光電気信号処理系の要部の一例を示す図、第6図は本発明の原理説明に供する波形図、第7図は第5図に示した処理系での各信号のタイミングの一例を示す図、第8図は本来の信号と蛍光灯ノイズが付加された場合の信号とを対比して示す波形図、第9図はリセット時間の設定の説明に供する図、第10図はA/D変換及びリセット処理の周期の設定の一例を示す図、第11図はリセットパルス幅の設定の一例を示す図、第12図はノイズ判定の一例を含めて説明するためのワイバモータ制御サブルーチンを示すプログラムフローチャート、第13図はその説明に供する取り込みデータの様子を示す模式図、第14図はノイズ判定の他の例を含めて説明するための同じくプログラムフローチャート、第15図は第14図のステップ1401、1403で実行されるデータ取込み処理の内容を示すプログラムフローチャート、第16図は第14図及び第15図の説明に供する取り込

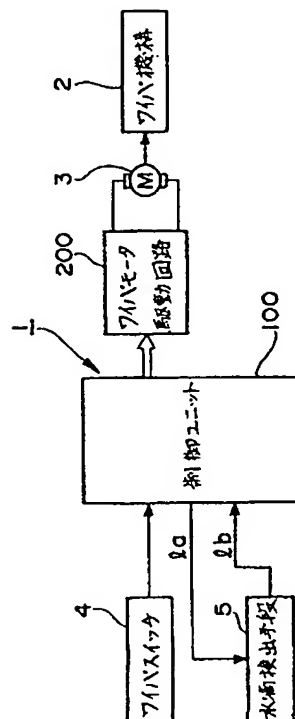
みデータの様子を示す模式図である。

1…ワイバ制御装置、5a…発光素子、5b…受光素子、6…フロントウインドガラス、9…発振回路、100…制御ユニット、100a…ピークホールドまたはボトムホールド回路、100b…A/D変換回路、100c…CPU。

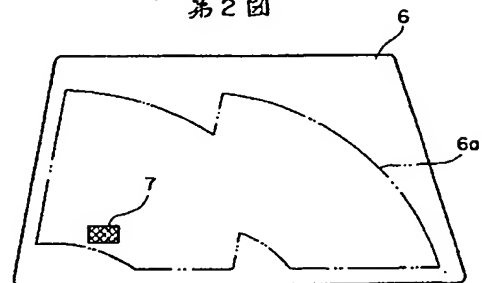
出願人 本田技研工業株式会社

代理人 弁理士 渡部 敏彦

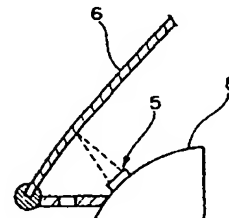
第1図



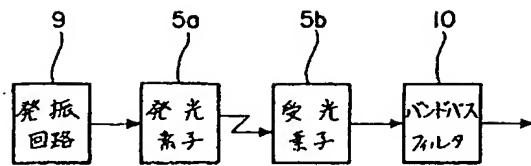
第2図



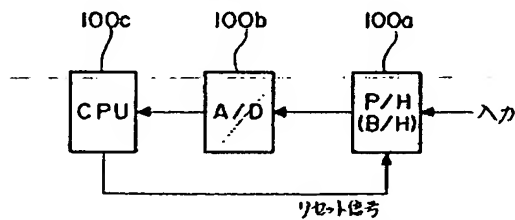
第3図



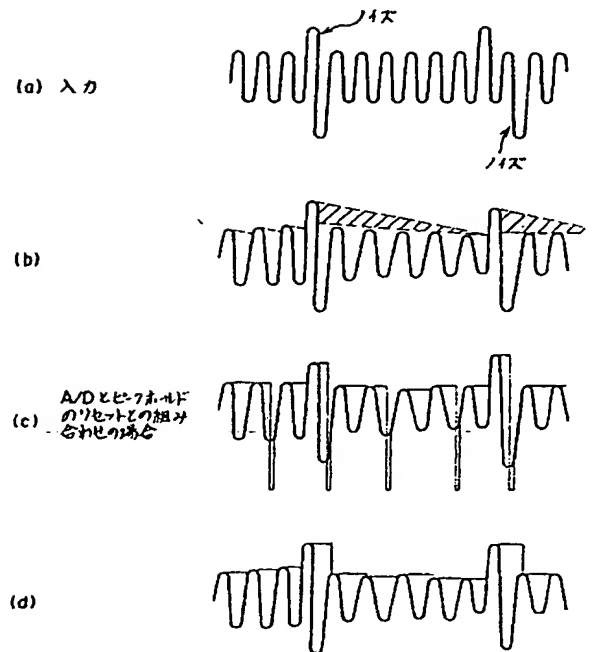
第4図



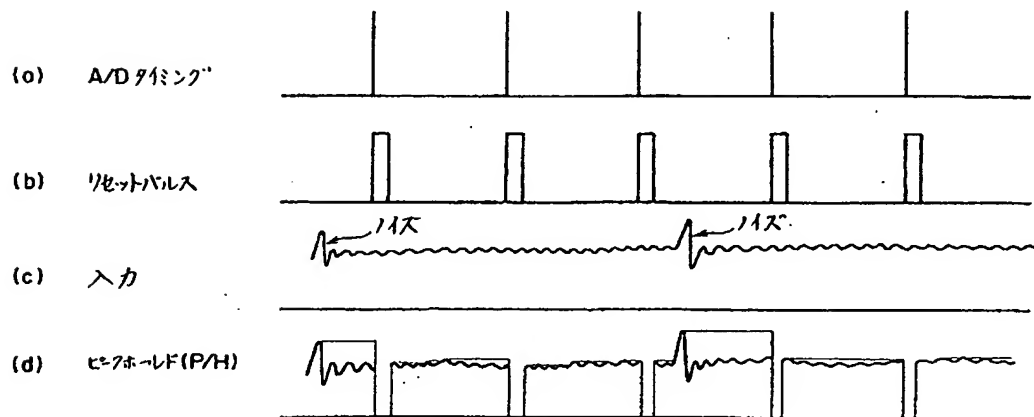
第5図



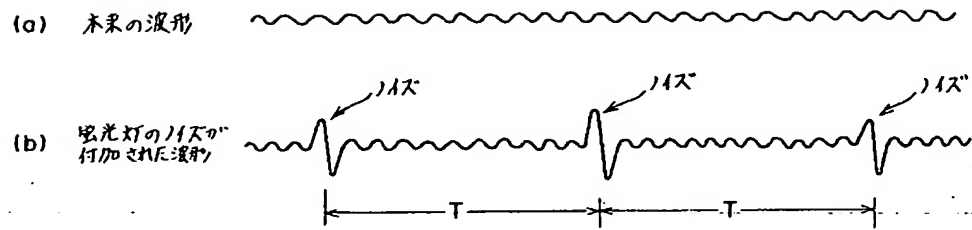
第6図



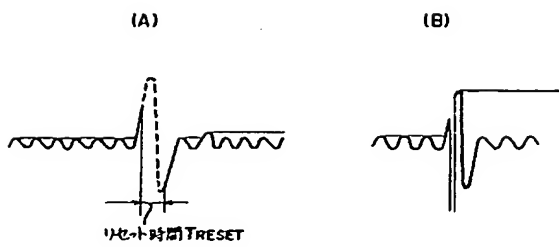
第7図



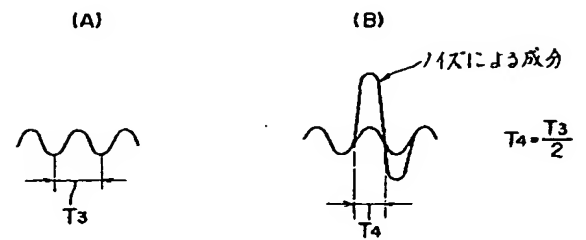
第8図



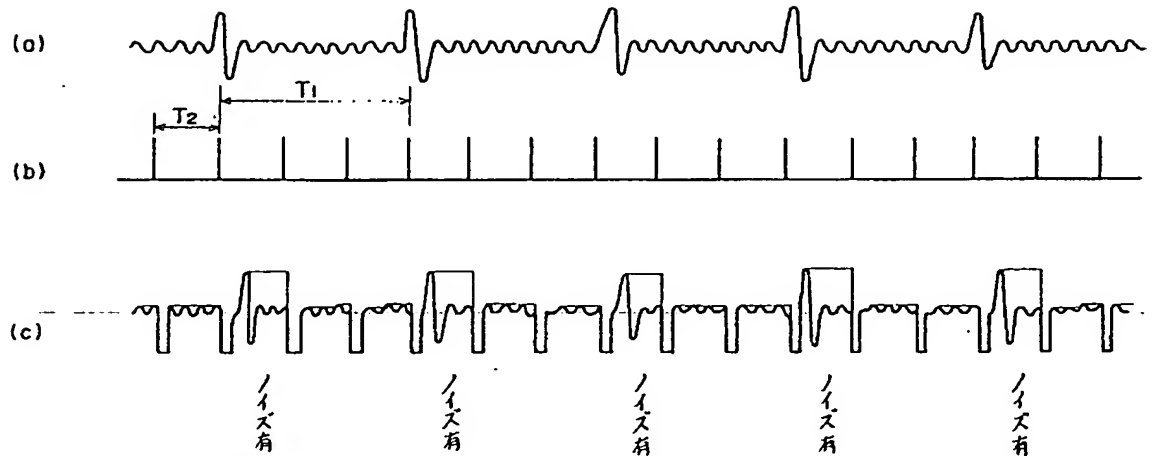
第9図



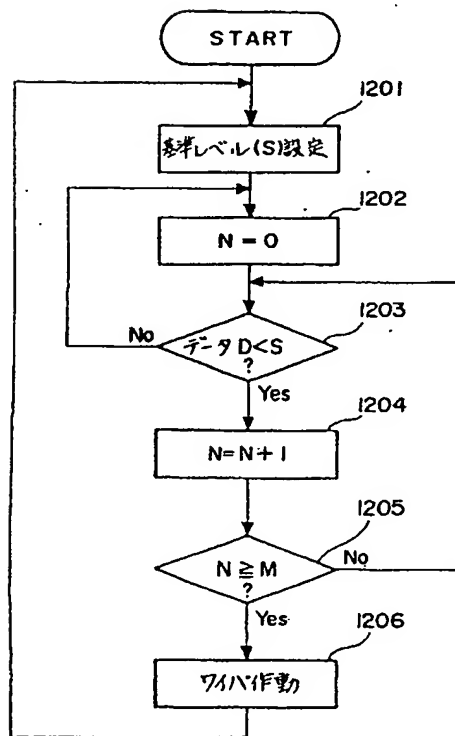
第11図



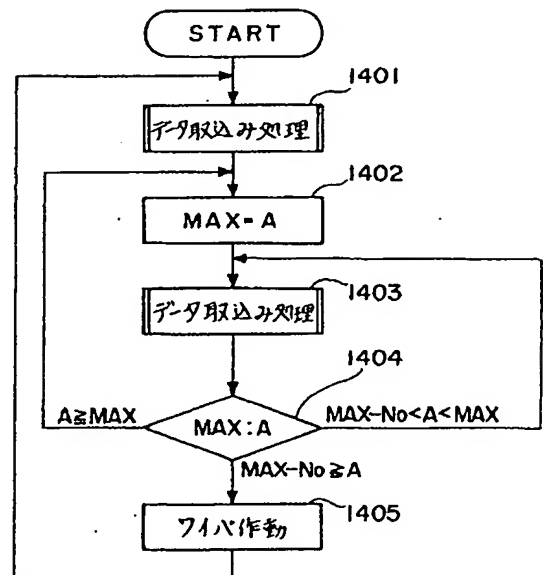
第10図



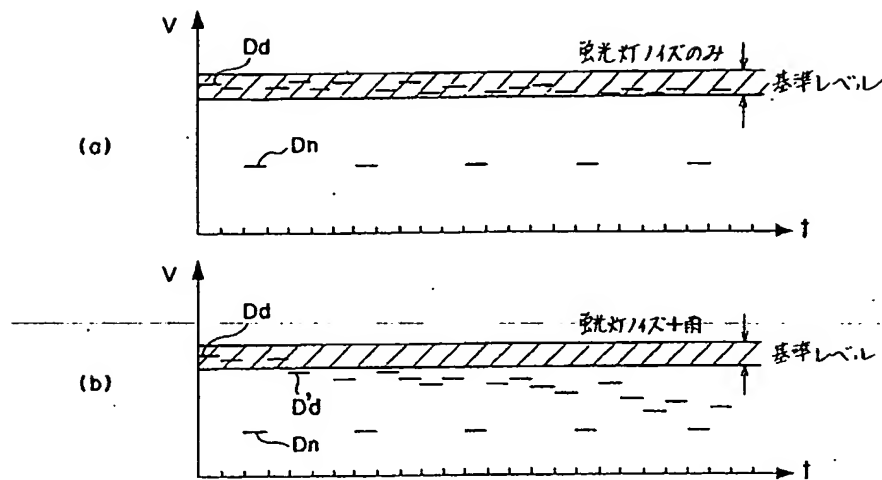
第12図



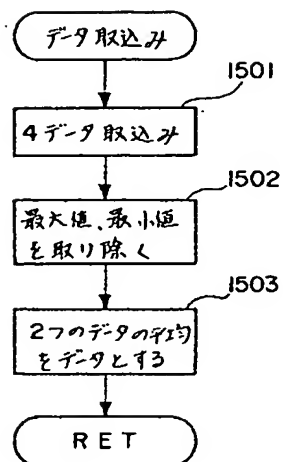
第14図



第13図



第15図



第16図

